

параформа, приготавливались из кристаллических реагентов путем растворения в дистиллированной воде. Концентрация хлорида натрия в растворе составляла 150 г/л. Растворимость и устойчивость ПАВ оценивалась сразу через 3 суток после приготовления и периодически.

При концентрации ПАВ 1% мас. во всех исследуемых растворах стабильно существуют только Алдинол-50, Бетанол №1, Синол АН-1, МЛ-81Б. Добавление данных ПАВ в кислотные растворы не вызывает видимых изменений: растворы при комнатной температуре не мутнеют, стабильны при длительном хранении, не образуются осадки. Визуальное наблюдение образования рыхлого белого осадка при добавлении кристаллов NaCl к кислотным растворам Неонол РХП-20, Сульфанол СП, Нефтенол ГФ свидетельствует о невозможности их использования в условиях минерализованных сред. Выпадение осадка в поровом пространстве карбонатной породы может привести к колюматации в области призабойной зоны пласта с кратным снижением флюидопроводимости. Следует отметить, что все исследованные товарные марки ПАВ совместимы с растворами кислот в дистиллированной воде.

На следующем этапе лабораторных экспериментов перспективно было бы установить критическую концентрацию мицеллообразования Алдинол-50, Бетанол №1, Синол АН-1, МЛ-81Б в воде, а также определить межфазное натяжение кислотно-солевых растворов ПАВ на границе с нефтью. Результаты таких исследований позволят выявить наиболее эффективно действующее поверхностно-активное вещество.

СТАБИЛИЗАЦИЯ НАНОСУСПЕНЗИЙ ОКСИДА АЛЮМИНИЯ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

Мансуров Р.Р., Лейман Д.В., Сафронов А.П.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, пр. Мира, д. 19

В современных нанотехнологиях одними из перспективных материалов являются наночастицы оксидов металлов. В частности наночастицы оксида алюминия Al_2O_3 , которые широко используется в катализе, медицине, синтезе высокопрочной конструкционной керамики, производстве теплозащитных покрытий.

Технологии практического использования наночастиц Al_2O_3 основаны на получение из них суспензий в жидкой среде. Но получаемые наносуспензии, как и любые другие коллоидные системы, не являются устойчивыми. Вследствие высокой поверхностной энергии наночастиц происходит их необратимая агрегация. Поэтому главной проблемой

использования наночастиц оксидов алюминия является стабильность образуемых ими суспензий, так как для практического применения необходимы устойчивые суспензии с узким распределением частиц по размерам. Для предотвращения агрегации и/или уменьшения размеров агрегатов наночастиц используют специальные добавки - дисперсанты. Одними из самых эффективных дисперсантов являются поверхностно-активные вещества (ПАВ).

Несмотря на насущную необходимость, в литературе имеется весьма ограниченное число работ, посвященных механизмам стабилизации наносуспензий оксидов металлов ПАВ. На современном этапе исследования пока только точно установлено, что стабилизация суспензий идет за счет адсорбции ПАВ на частицах. Таким образом, становится актуальной задача накопления экспериментальных данных по адсорбции ПАВ на нанопорошках.

Целью данной работы является экспериментальное определение величины адсорбции ПАВ в водных наносуспензиях оксида алюминия.

В работе для стабилизации суспензий оксидов алюминия использовались следующие ПАВ: диоктилсульфосукцинат натрия, додецилсульфат натрия, додецилбензосульфونات натрия (анионные ПАВ), цетилпиридинийхлорид (катионное ПАВ), каприлилсульфобетаин (цвиттер-ионное ПАВ), Triton X-100, Brij-56, Zonyl FSN-100 (неионогенные ПАВ). Величина адсорбции измерялась с помощью спектрофотометра в УФ-области. Размер агрегатов частиц в суспензии был охарактеризован методом ДРС с использованием универсального анализатора дисперсий «Brookhaven 90-BI ZetaPlus».

Было установлено, что ПАВ являются эффективными дисперсантами для наносуспензий оксида алюминия, но только лишь в том случае, если изначально в воздушно-сухом порошке не существовало первичных агрегатов. В противном случае, первичные агрегаты не могут быть дезагрегированы в суспензии на отдельные частицы с помощью использования ПАВ. Это связано с тем, что первичные агрегаты наночастиц представляют собой устойчивые образования, отдельные частицы которых химически связаны друг с другом, в результате чего они не могут быть разделены механическим воздействием, не разрушающим сами частицы. Таким образом, степень агрегации в суспензиях, в первую очередь, зависит от метода получения воздушно-сухого порошка оксида алюминия, а также от условий его хранения.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант 12-03-31417) и проектов фундаментальных исследований УрО РАН.